

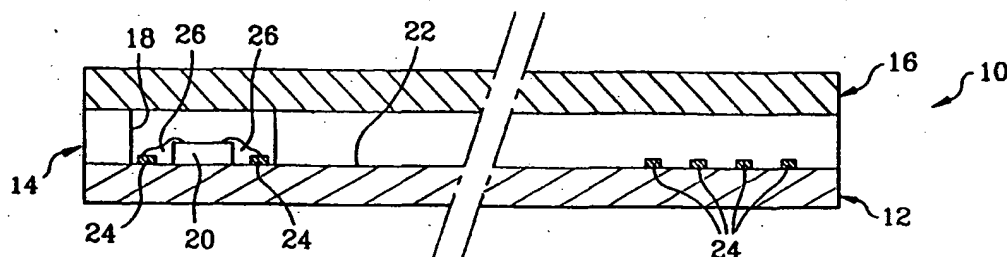


## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| (51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :<br><b>G06K 19/077</b>   | <b>A1</b>   | (11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/44172</b><br>(43) Date de publication internationale: 2 septembre 1999 (02.09.99) |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00291</p> <p>(22) Date de dépôt international: 10 février 1999 (10.02.99)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité:<br/>98/02727 27 février 1998 (27.02.98) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): GEMPLUS S.C.A. [FR/FR]; Avenue du Pic de Bertagne, Parc d'Activités de Gémenos, F-13881 Gémenos Cedex (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et<br/>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ODDOU, Laurent [FR/FR]; 26, résidence les Restanques, F-13600 La Ciotat (FR). FREEMAN, Ray [FR/FR]; 3, chemin des Mayonnettes, F-13420 Gémenos (FR). AYALA, Stéphane [FR/FR]; 4, impasse Barnière, F-13010 Marseille (FR). ZAFRANY, Michael [FR/FR]; 6, avenue de Corinthe, F-13006 Marseille (FR). PATRICE, Philippe [FR/FR]; Résidence les 2 Moulins, Bâtiment D, Avenue Jean Roque, F-13190 Allauch (FR). BOURNEIX, Gérard [FR/FR]; Résidence les Gransèdes, F-13850 Gréasque (FR). MARTIN, David [FR/FR]; Bâtiment Jamaïque Entrée C, Baie des Anges, F-13600 La Ciotat (FR).</p> | <p>(74) Mandataire: NONNENMACHER, Bernard; Gemplus S.C.A., Avenue du Pic de Bertagne, Parc d'Activités de Gémenos, F-13881 Gémenos Cedex (FR).</p> <p>(81) Etats désignés: AU, BR, CA, CN, IN, JP, KR, MX, RU, SG, US, VN, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée<br/>Avec rapport de recherche internationale.</p> |   |

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE WITH CONTACTLESS ELECTRONIC MEMORY, AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre: DISPOSITIF ELECTRONIQUE A MEMOIRE ELECTRONIQUE SANS CONTACT, ET PROCEDE DE FABRICATION D'UN TEL DISPOSITIF



## (57) Abstract

The invention concerns a contactless electronic device (10) such as a card, a label, a ticket or a token, comprising at least an electronic microcircuit (20) arranged in the thickness of a rigid or semirigid support and comprising pads (26) connected to an interface antenna (24) arranged in the thickness of the support, the latter comprising at least two opposite, lower (12) and upper (14), protective sheets. The invention is characterised in that it comprises a stack: of a lower protective sheet (12) whereof the inner face (22) bears at least one electronic microcircuit and at least one interface antenna (24); of an intermediate bonding sheet (14) whereof the two opposite faces lower and upper are provided with adhesive; and of an upper protective sheet (16).

## (57) Abrégé

L'invention propose un dispositif électronique sans contact (10), tel qu'une carte, une étiquette, un ticket ou un jeton, comportant au moins un microcircuit électronique (20) qui est agencé dans l'épaisseur d'un support rigide ou semi-rigide et qui comporte des plots reliés (26) à une antenne d'interface (24) agencée dans l'épaisseur du support, ce dernier comportant au moins deux feuilles opposées, inférieure (12) et supérieure (14), de protection, caractérisé en ce qu'il comprend un empilage: d'une feuille inférieure de protection (12) dont la face interne (22) porte au moins un microcircuit électronique et au moins une antenne d'interface (24); d'une feuille intermédiaire (14) de collage dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont munies de colle; et d'une feuille supérieure de protection (16).

### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |  |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|--|----|-----------------------|
| AL | Albanie                   | ES | Espagne                                       | LS | Lesotho                                  | SI | Slovénie              |
| AM | Arménie                   | FI | Finlande                                      | LT | Lituanie                                 | SK | Slovaquie             |
| AT | Autriche                  | FR | France  | LU | Luxembourg                               | SN | Sénégal               |
| AU | Australie                 | GA | Gabon   | LV | Lettonie                                 | SZ | Swaziland             |
| AZ | Azerbaïdjan               | GB | Royaume-Uni                                   | MC | Monaco                                   | TD | Tchad                 |
| BA | Bosnie-Herzégovine        | GE | Géorgie                                       | MD | République de Moldova                    | TG | Togo                  |
| BB | Barbade                   | GH | Ghana   | MG | Madagascar                               | TJ | Tadjikistan           |
| BE | Belgique                  | GN | Guinée  | MK | Ex-République yougoslave<br>de Macédoine | TM | Turkménistan          |
| BF | Burkina Faso              | GR | Grèce   | ML | Mali                                     | TR | Turquie               |
| BG | Bulgarie                  | HU | Hongrie                                       | MN | Mongolie                                 | TT | Trinité-et-Tobago     |
| BJ | Bénin                     | IE | Irlande                                       | MR | Mauritanie                               | UA | Ukraine               |
| BR | Brésil                    | IL | Israël  | MW | Malawi                                   | UG | Ouganda               |
| BY | Bélarus                   | IS | Islande                                       | MX | Mexique                                  | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada                    | IT | Italie  | NE | Niger                                    | UZ | Ouzbékistan           |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon   | NL | Pays-Bas                                 | VN | Viet Nam              |
| CG | Congo                     | KE | Kenya   | NO | Norvège                                  | YU | Yougoslavie           |
| CH | Suisse                    | KG | Kirghizistan                                  | NZ | Nouvelle-Zélande                         | ZW | Zimbabwe              |
| CI | Côte d'Ivoire             | KP | République populaire<br>démocratique de Corée | PL | Pologne                                  |    |                       |
| CM | Cameroon                  | KR | République de Corée                           | PT | Portugal                                 |    |                       |
| CN | Chine                     | KZ | Kazakhstan                                    | RO | Roumanie                                 |    |                       |
| CU | Cuba                      | LC | Sainte-Lucie                                  | RU | Fédération de Russie                     |    |                       |
| CZ | République tchèque        | LJ | Liechtenstein                                 | SD | Soudan                                   |    |                       |
| DE | Allemagne                 | LK | Sri Lanka                                     | SE | Suède                                    |    |                       |
| DK | Danemark                  | LR | Libéria                                       | SG | Singapour                                |    |                       |
| EE | Estonie                   |    |   |    |  |    |                       |

**Dispositif électronique à mémoire électronique  
sans contact, et procédé de fabrication d'un tel dispositif**

5           La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un dispositif électronique sans contact flexible et pliable de fine épaisseur (10), tel qu'une carte, une étiquette, un ticket ou un jeton, comportant au moins un microcircuit électronique (20) qui est agencé dans l'épaisseur d'un support  
10 et qui comporte des plots reliés à une antenne (24) d'interface agencée dans l'épaisseur du support, ce dernier comportant au moins deux feuilles opposées, inférieure (12) et supérieure (16), de protection, ledit procédé comprenant les étapes consécutives suivantes

15           On connaît de nombreux exemples de tels dispositifs électroniques, couramment appelés cartes à puce, qui sont soit des cartes rigides dont le support est réalisé en matière plastique, soit des étiquettes, dites « étiquettes électroniques », pour l'étiquetage de produits de grande  
20 consommation qui sont à usage unique, c'est-à-dire qui ont pour but d'être collées une fois sur un produit et qui sont constituées essentiellement par une feuille de papier.

          Il existe ainsi un besoin pour un dispositif électronique du type mentionné précédemment, par exemple une carte à  
25 puce sans contact de fine épaisseur (épaisseur inférieure par exemple à environ 400  $\mu\text{m}$ , voire 280  $\mu\text{m}$ ) et flexible voire pliable en deux, qui puisse être utilisée plusieurs fois, dont le coût soit particulièrement réduit de même que son épaisseur pour pouvoir être utilisé dans de nombreuses applications  
30 faisant appel à une puce à mémoire électronique pour lesquelles il est aujourd'hui impossible, pour des raisons de coût et/ou d'épaisseur du support, de faire appel à des cartes,

des étiquettes, des tickets ou des jetons à mémoire électronique sans contact.

Il existe également un besoin pour des dispositifs plus résistants autorisant une manipulation sans précaution voire  
5 quelques pliages en deux sans altération de leur fonctionnement. C'est le cas par exemple de tickets de métro.

Alternativement, il existe un besoin pour des dispositifs sans contact très fins et d'excellente qualité de surface pouvant servir de support à une impression de haute qualité.  
10 C'est le cas notamment de carte à jouer ou de carte d'identité.

Dans ce but, l'invention propose un procédé de fabrication d'un dispositif électronique du type mentionné précédemment, comprenant les étapes consécutives suivantes:

a) réaliser une feuille inférieure de protection en :

15 a1) posant au moins un microcircuit électronique sur la face interne de la feuille inférieure;

a2) réalisant au moins une antenne d'interface sur la face interne de la feuille inférieure, notamment par sérigraphie ;

20 a3) raccordant électriquement des plots du microcircuit électronique à l'antenne d'interface ;

b) réaliser un empilage en superposant la feuille inférieure de protection, une feuille intermédiaire de collage dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont  
25 munies de colle, et une feuille supérieure de protection;

c) assembler les trois feuilles superposées en les comprimant.

Selon d'autres caractéristiques du procédé selon l'invention :

30 - l'étape c) d'assemblage consiste en une opération de laminage à chaud ;

- la feuille intermédiaire de collage comporte un évidement au droit du microcircuit électronique ;
- la feuille intermédiaire de collage est une feuille de colle thermofusible ;
- 5       - la feuille intermédiaire de collage est une feuille de papier dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont munies d'une couche de colle thermofusible ;
- lors de l'étape a) de réalisation de la feuille inférieure de protection, les opérations a1), a2) et a3) sont réalisées
- 10       successivement ;
- l'une au moins des feuilles de protection est à base de papier.
- le procédé comporte une étape supplémentaire d'impression sur l'une et/ou l'autre des faces externes des
- 15       deux feuilles inférieure et supérieure de protection du support. De préférence, l'impression est réalisée avant le report de l'antenne et/ ou la puce.
- il comporte une étape supplémentaire de découpe du dispositif électronique, selon un contour déterminé de carte,
- 20       d'étiquette, de ticket ou de jeton ;
- on réalise simultanément plusieurs dispositifs électroniques à partir de feuilles de protection et d'une feuille de collage en rouleaux, et on sépare les dispositifs électroniques lors de l'étape supplémentaire de découpe.
- 25       L'invention concerne aussi un dispositif électronique sans contact du type mentionné précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend un empilage :
- d'une feuille inférieure de protection dont la face interne porte au moins un microcircuit électronique et au moins
- 30       une antenne d'interface ;
- d'une feuille intermédiaire de collage dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont munies de colle ;

- et d'une feuille supérieure de protection.

Selon d'autres caractéristiques du dispositif selon l'invention :

- la feuille intermédiaire de collage comporte un  
5 évidemment au droit du microcircuit électronique ;

- la feuille intermédiaire de collage est une feuille de colle thermofusible ;

- la feuille intermédiaire de collage est une feuille de papier dont les deux faces opposées inférieure et supérieure  
10 sont munies d'une couche de colle thermofusible ;

- l'une au moins des feuilles de protection est à base de papier.

- Le dispositif a une épaisseur inférieure à 400  $\mu\text{m}$ , voire 280  $\mu\text{m}$ .

15 - la feuille supportant l'antenne et le microcircuit (la puce) a une épaisseur inférieure ou égale à 75  $\mu\text{m}$ .

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux  
20 dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en section longitudinale d'un premier mode de réalisation d'une carte à puce réalisée conformément aux enseignements de l'invention et sur laquelle l'empilage des trois feuilles qui la constituent  
25 est illustré avant l'opération de laminage à chaud ;

- la figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1 qui illustre un deuxième mode de réalisation d'une carte à puce réalisée conformément aux enseignements de l'invention;

- les figures 3A à 3C illustrent de manière schématique  
30 les trois opérations permettant de réaliser une feuille inférieure de protection en papier pour un dispositif électronique conforme aux enseignements de l'invention ; et

- la figure 4 est une vue schématique illustrant la réalisation de l'empilage par superposition des trois feuilles constitutives du support d'une carte à puce réalisée conformément aux enseignements de l'invention.

5 Dans la description qui va suivre, des éléments identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence, et dans la description et les revendications, les termes inférieur, supérieur, vertical, etc. seront utilisés à titre non limitatif en référence aux figures  
10 pour faciliter les explications.

Par définition, on entend par flexible, une propriété mécanique identique à celle des cartes à jouer.

Le cas échéant, le produit de l'invention est conçu de manière à pouvoir être manipulé comme un ticket de métro,  
15 enroulé voire plié à la main sans altération de son fonctionnement émetteur récepteur.

On a représenté à la figure 1 une carte à puce 10 qui est constituée par un empilage vertical de trois feuilles 12, 14 et 16.

20 La feuille inférieure 12 est une première feuille de papier dont l'épaisseur est par exemple égale à 75 microns réalisée en papier « Maine » commercialisé par la société Arjo-Wiggins.

La feuille inférieure de papier 12 constitue une feuille  
25 inférieure de protection de la carte 10 tandis que la feuille supérieure 16, de même constitution et de même épaisseur que la feuille inférieure 12 constitue une feuille supérieure de protection en papier de la carte 10.

La feuille intermédiaire 14 est une feuille de collage  
30 mutuel des deux feuilles inférieure 12 et supérieure 16 qui, dans ce premier mode de réalisation, est une feuille ou film de colle thermofusible, aussi appelée feuille « Hot Melt » d'une

épaisseur de 100 microns commercialisée par la société Polyconcept. Cette feuille hot melt a l'avantage d'être molle à température ambiante et de ne pas endommager la puce lors de l'empilage.

5 Conformément à une caractéristique de l'invention, lorsque la feuille intermédiaire de collage 14 est dure comme du papier, elle peut comporter éventuellement un évidement ou fenêtre 18 qui est agencé verticalement au droit d'un microcircuit électronique 20, ou puce, posé sur la face  
10 supérieure interne 22 de la feuille inférieure 12.

Le microcircuit électronique 20 est relié à une antenne d'interface 24 qui, selon une technique connue, est par exemple réalisée par sérigraphie sur la face supérieure 22 au moyen d'une encre conductrice à base d'argent qui est par  
15 exemple l'encre E520 commercialisée par la société Dupont de Nemours.

Le microcircuit électronique 20 est par exemple un « Chip Mifare Amtel AT 8100 » dont l'épaisseur est réduite à par exemple 70 microns. Il peut être fixé sur la face 22 par  
20 exemple par collage.

Le raccordement électrique de plot du microcircuit électronique ou module électronique 20 à l'antenne d'interface 24 est réalisé, selon une technique connue, de préférence par des cordons 26 de colle conductrice qui est par exemple de la  
25 colle commercialisée sous la dénomination « Ablestick Silver Glue ».

Le second mode de réalisation illustré à la figure 2 diffère du premier mode de réalisation qui vient d'être décrit par la structure de la feuille intermédiaire de collage 14.

30 En effet, la feuille de collage 14 est ici constituée par une feuille intermédiaire de papier 14A dont les deux faces externes opposées sont revêtues d'une couche de colle



thermofusible 14B, le composite qui constitue ainsi la feuille intermédiaire de collage 14 étant interposé entre les feuilles inférieure 12 et supérieure 16 de protection en papier de la même manière que la feuille de collage 14 de la figure 1 qui  
5 est constituée uniquement par un film de colle thermofusible.

On décrira maintenant un exemple d'un procédé de fabrication des cartes 10 illustrées à la figure 1 ou à la figure 2.

Afin de proposer un procédé industriel permettant de  
10 fabriquer en grande série des dispositifs électroniques, tels que les cartes 10, plusieurs dispositifs sont réalisés simultanément et/ou à la file en faisant notamment appel pour les trois feuilles 12, 14 et 16 à des bandes ou rouleaux continus.

15 Il faut tout d'abord réaliser les feuilles inférieures 12 de protection en papier.

Dans ce but, comme cela est illustré à la figure 3A, on part d'une feuille de papier 12 sur la face supérieure 22 de laquelle on colle, pour chaque dispositif électronique à  
20 réaliser, un microcircuit électronique ou module 20.

Ensuite, comme cela est illustré à la figure 3B, on réalise les antennes 24, de préférence par sérigraphie sur la face supérieure 22. Alternativement, on peut réaliser l'antenne préalablement à la fixation et connexion du module.

25 Enfin, comme cela est illustré à la figure 3C, on réalise les connexions ou raccordements électriques des microcircuits électroniques 20 aux antennes 24 par dépôt de cordons 26 de colle conductrice.

Ainsi, à la fin de l'opération illustrée à la figure 3C, on  
30 dispose d'une bande ou d'un rouleau d'une feuille de papier inférieure 12 qui doit ensuite être associée par empilage aux autres feuilles 14 et 16.

Cette étape suivante est illustrée à la figure 4 sur laquelle on a représenté de manière schématique en perspective éclatée l'empilage de la feuille inférieure 12 préalablement réalisée, d'une feuille intermédiaire de collage 5 14 dans laquelle on a, le cas échéant, préalablement réalisé les fenêtres ou découpes 18, et d'une feuille supérieure 16 de protection en papier.

L'empilage ou sandwich ainsi réalisé est ensuite, lors d'une étape suivante, non représenté sur les figures, assemblé 10 en comprimant à chaud les trois feuilles superposées 12, 14 et 16, par exemple au cours d'une opération de laminage à chaud, c'est-à-dire à une température permettant de provoquer la fusion de la colle thermofusible constituant en elle-même la feuille intermédiaire 14 (figure 1) ou constituant les couches 15 14B de colle de la feuille intermédiaire de collage 14 (figure 2).

Cette opération de laminage, aussi appelée lamifiage, permet d'associer définitivement les trois feuilles de l'empilage et de réduire l'épaisseur totale du dispositif électronique ainsi 20 réalisé à une valeur inférieure ou égale à 260 microns.

Au cours de l'opération de laminage, la présence d'une fenêtre 18 au droit de chaque microcircuit électronique 20 permet d'éviter d'endommager ceux-ci.

Afin d'assurer la mise en correspondance des fenêtres 25 18 avec les microcircuits électroniques 20, il est bien entendu nécessaire de prévoir des moyens d'indexation des rouleaux ou bandes des feuilles 12 et 14.

A l'issue de l'étape d'assemblage par laminage à chaud, on dispose d'une bande ou d'un rouleau dans laquelle les 30 dispositifs électroniques, qu'il s'agisse de cartes, d'étiquettes, de tickets ou de jetons, doivent ensuite être découpés par des

moyens connus, par exemple selon une technique à l'emporte-pièce.

Lors d'une étape supplémentaire, préalable ou postérieure à la découpe des dispositifs électroniques, il est bien entendu possible d'imprimer l'une et/ou l'autre des faces 5 externes des feuilles inférieure 12 et supérieure 16 de protection en papier.

L'invention permet ainsi de disposer de dispositifs électroniques à mémoire électronique sans contact de coût 10 réduit et d'épaisseur réduite permettant de remplacer d'autres produits comportant des moyens d'identification, tels que par exemple les tickets souples à piste magnétique ou à code barre, ces nouveaux dispositifs électroniques étant de plus biodégradables.

15 L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation et au procédé qui viennent d'être décrits.

Les différentes opérations permettant notamment d'aboutir à la réalisation de la feuille inférieure de protection en papier 12 munie du microcircuit électronique 20 et de 20 l'antenne 24 peuvent être réalisées selon d'autres technologies connues, l'antenne pouvant par exemple être réalisée dans un premier temps et le raccordement du microcircuit électronique étant réalisé automatiquement lors de la pose de ce dernier avec ses plots conducteurs de contact 25 tournés vers la face supérieure 22 et posés directement sur des tronçons conducteurs de l'antenne 24 (« Flip Chip »).

Le raccordement d'un microcircuit électronique 20 à l'antenne 24 pourrait être réalisé selon une technique de microcâblage ou de soudage des connexions (« Wire 30 Bonding ») mais serait plus fragile et plus encombrante en épaisseur.

La présence de la colle thermofusible, quelle que soit la structure de la feuille intermédiaire de collage 14, permet d'éviter de recourir à un enrobage en boîtier (« Potting ») consistant à protéger le microcircuit électronique 20 et ses  
5 connexions en utilisant une résine.

La nature de la colle thermofusible utilisée peut aussi être telle qu'elle soit légèrement collante au contact à froid de manière à assurer un préassemblage de l'empilage des trois feuilles préalablement à l'opération de laminage à chaud.

10 La feuille de protection en papier (12, 16) ainsi que la feuille 14 peuvent être réalisées également en un polymère notamment parmi ceux couramment utilisés dans le domaine des cartes à puce (PVC, PE, PP).

Ces feuilles peuvent également être constituée à base  
15 de cellulose chargée de polymère pour améliorer certaines de ses propriétés (étanchéité, tenue mécanique...).

L'invention a nécessité de réunir plusieurs paramètres. Au delà du recours à des puces de petite taille (inférieures à 70µm), et à des feuilles de protection fines, il a fallu recourir  
20 de préférence à une couche intermédiaire thermofusible ou thermocollante dite de « hot melt » pour l'assemblage de l'ensemble. Cette couche du fait de sa ductilité à froid a l'avantage de ne pas endommager la puce de silicium venant directement à son contact pendant le laminage. A ce propos,  
25 un évidemment dans la couche intermédiaire n'est pas indispensable.

Le recours au laminage à chaud avec des plaques lisses permet d'améliorer l'état de surface initial des feuilles de protection.

30 Il est possible d'utiliser des feuilles de papier plus économiques que certaines feuilles en polymère précitées.

Pour la réalisation de l'antenne, on a préféré recourir à la sérigraphie. En effet, de nombreux essais avec la gravure (aluminium, cuivre...) sur des feuilles en papier montrent des altérations chimiques du papier qui se traduisent par des ondulations et un jaunissement de ce dernier.

D'autre part, il est impossible de pré-imprimer la feuille de protection avant la réalisation de l'antenne par sérigraphie. (l'avantage étant de pouvoir faire un contrôle de l'impression et d'éviter des rebuts après assemblage de la puce).

Un autre problème peut se poser dans le recours à la technique de sérigraphie sur des feuilles de protection fines notamment en papier ou polymère en absence de précaution particulières. Il s'agit de l'apparition d'ondulations de surface résultant du séchage de l'encre. Ce problème et la solution apportée sont décrits dans la demande de brevet FR 97/13734 du 03/10/97. Ils sont inclus par référence dans le procédé de l'invention pour réaliser des dispositifs présentant une excellente qualité de surface (absence d'ondulations).

La sérigraphie selon la demande ci-dessus a l'avantage de réaliser des pistes d'antenne au contour précis, de bonne qualité de conduction (particules d'argent). L'encre étant à base polymère et étant séchée partiellement selon le procédé décrit dans la demande ci-dessus, le dispositif peut être plié plusieurs fois à la main, 5 fois par exemple sans endommagement de l'antenne.

En outre, le recours à une antenne sérigraphiée chargée argent facilite à moindre coût la connexion antenne à la puce par un élément de connexion ci-après comparativement au recours d'une antenne réalisée par gravure.

L'élément de connexion est de préférence soit un cordon de colle conductrice chargée argent la puce étant fixée

à l'endroit soit un point de colle conductrice, la puce étant fixée à l'envers (flip-chip).

Ces connexions ont comparativement aux connexions du type à fils soudés (wire-bonding), l'avantage d'être de  
5 faible épaisseur et de mieux résister à des contraintes mécaniques.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un dispositif électronique sans contact flexible et pliable de fine épaisseur (10), tel qu'une carte, une étiquette, un ticket ou un jeton, comportant au moins un microcircuit électronique (20) qui est agencé dans l'épaisseur d'un support et qui comporte des plots  
5 reliés à une antenne (24) d'interface agencée dans l'épaisseur du support, ce dernier comportant au moins deux feuilles opposées, inférieure (12) et supérieure (16), de protection, ledit procédé comprenant les étapes consécutives suivantes :
- a) réaliser une feuille inférieure (12) de protection en :
- 10 a1) posant au moins un microcircuit électronique (20) sur la face interne (22) de la feuille inférieure;
- a2) réalisant au moins une antenne d'interface (24) sur la face interne (22) de la feuille inférieure (12), notamment par sérigraphie ;
- a3) raccordant électriquement (26) des plots du microcircuit  
15 électronique (20) à l'antenne d'interface (24) ;
- b) réaliser un empilage en superposant la feuille inférieure (12) de protection, une feuille intermédiaire (14, 14A, 14B) de collage dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont munies de colle, et une feuille supérieure (16) de protection ;
- 20 c) assembler les trois feuilles superposées (12, 14, 16) en les comprimant.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape c) d'assemblage consiste en une opération de laminage à chaud.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications  
25 précédentes, caractérisé en ce que la feuille intermédiaire de collage (14) comporte un évidement (18) au droit du microcircuit électronique (20).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la feuille intermédiaire de collage (14) est une feuille de colle thermofusible.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la feuille intermédiaire de collage (14) est une feuille de papier (14A) dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont munies d'une couche de colle thermofusible (14B).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lors de l'étape a) de réalisation de la feuille inférieure (12), les opérations a1), a2) et a3) sont réalisées successivement.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape supplémentaire d'impression sur l'une et/ou l'autre des faces externes des deux feuilles inférieure (12) et supérieure (16) de protection du support.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape supplémentaire de découpe du dispositif électronique (10), selon un contour déterminé de carte, d'étiquette, de ticket ou de jeton.

9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'on réalise simultanément plusieurs dispositifs électroniques (10) à partir de feuilles de protection et d'une feuille de collage en rouleaux, et en ce que l'on sépare les dispositifs électroniques lors de ladite étape supplémentaire de découpe.

10. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'une au moins des feuilles de protection est en papier.



11. Dispositif électronique sans contact (10), tel qu'une carte, une étiquette, un ticket ou un jeton, comportant au moins un microcircuit électronique (20) qui est agencé dans l'épaisseur d'un support flexible et qui comporte des plots  
5 reliés (26) à une antenne d'interface (24) agencée dans l'épaisseur du support, ce dernier comportant au moins deux feuilles opposées, inférieure (12) et supérieure (14), de protection, caractérisé en ce qu'il comprend un empilage pliable inférieur à 400  $\mu\text{m}$ :

10 - d'une feuille inférieure de protection (12) dont la face interne (22) porte au moins un microcircuit électronique et au moins une antenne d'interface (24);

- d'une feuille intermédiaire (14) de collage dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont munies de  
15 colle ;

- et d'une feuille supérieure de protection (16).

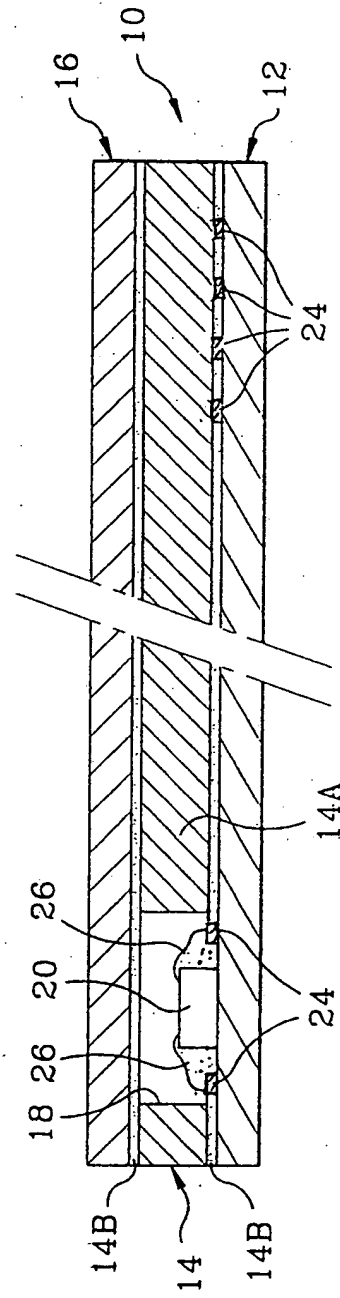
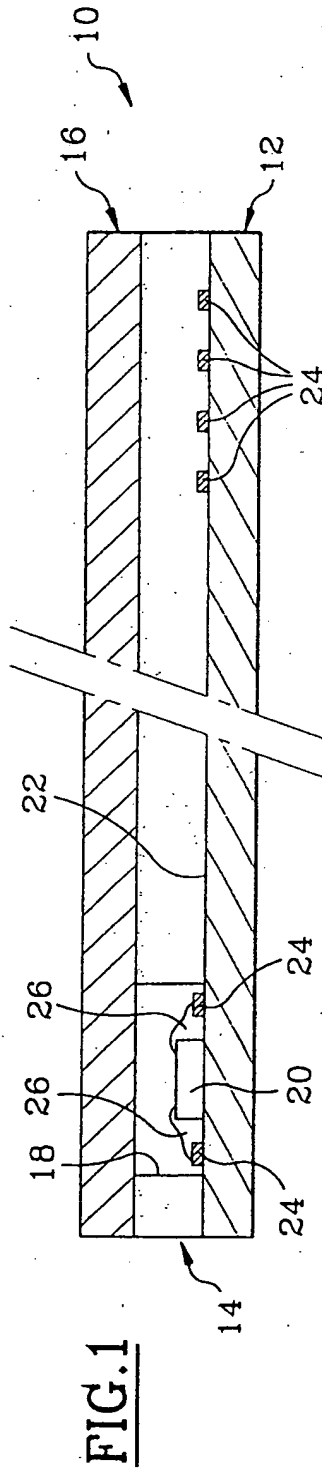
12. Dispositif électronique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la feuille intermédiaire de collage (14) comporte un évidement (18) au droit du  
20 microcircuit électronique (20).

13. Dispositif électronique selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que la feuille intermédiaire de collage (14) est une feuille de colle thermofusible.

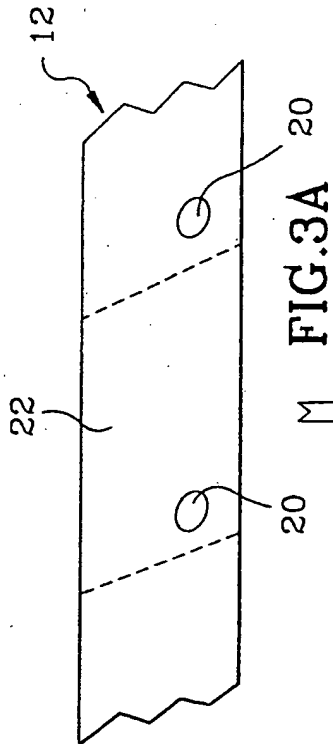
25 14. Dispositif électronique selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que la feuille intermédiaire de collage (14) est une feuille de papier (14A) dont les deux faces opposées inférieure et supérieure sont munies d'une couche de colle thermofusible (14B).

30 15. Dispositif électronique selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que l'une au moins desdites feuilles de protection est en papier.

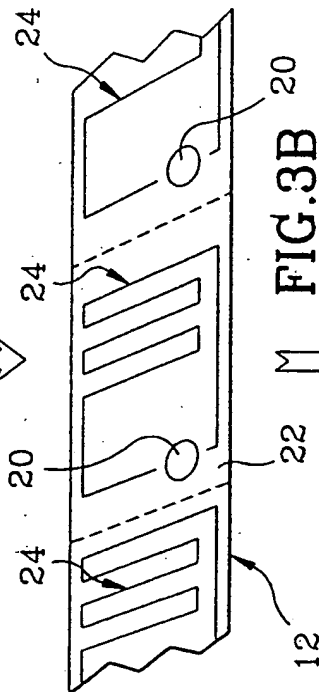
1/2



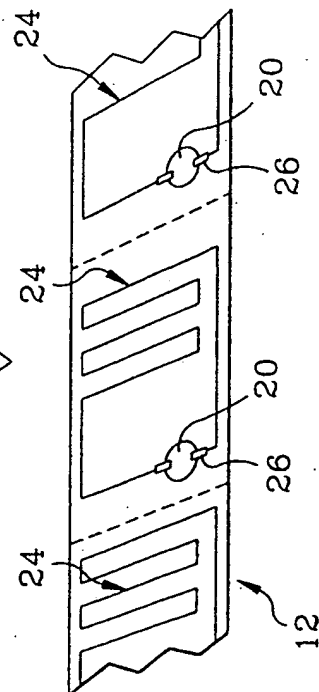
2/2



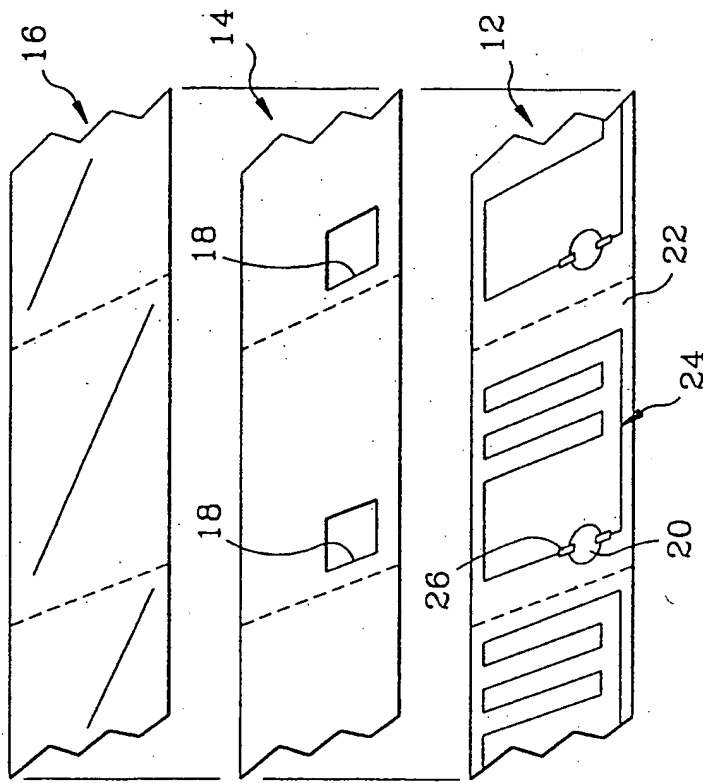
**FIG. 3A**



**FIG. 3B**



**FIG. 3C**



**FIG. 4**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/00291

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y          | EP 0 706 152 A (FELA HOLDING)<br>10 April 1996<br>see the whole document<br>---                     | 1-4,<br>7-13, 15      |
| Y          | EP 0 698 859 A (SCHLUMBERGER)<br>28 February 1996<br>see the whole document<br>---                  | 1-4,<br>7-13, 15      |
| A          | WO 96 10803 A (SIEMENS) 11 April 1996<br><br>see page 2, line 33 - page 3, line 9<br>---            | 1-4, 9,<br>11-13      |
| A          | EP 0 733 994 A (MELZER MASCHINENBAU)<br>25 September 1996<br>see column 4, line 29 - line 53<br>--- | 1, 2, 4,<br>11, 13    |
|            | -/--  |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 1999

Date of mailing of the international search report

14/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forlen, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/00291

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | EP 0 640 940 A (NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP) 1 March 1995<br>see the whole document                        | 1,3,5,<br>11,12,14    |
| A          | EP 0 376 062 A (ETA SA FABRIQUES D'EBAUCHES) 4 July 1990<br>see column 6, line 11 - column 10, line 40; figures 1-8 | 1,6,11                |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/00291

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---|---------------------|---|--|
| EP 706152                                 | A | 10-04-1996          | AT 167319 T<br>DE 59502482 D  | 15-06-1998<br>16-07-1998   |
| EP 698859                                 | A | 28-02-1996          | FR 2724040 A  | 01-03-1996   |
| WO 9610803                                | A | 11-04-1996          | AT 168800 T<br>CN 1159859 A<br>DE 59502922 D<br>EP 0784829 A<br>ES 2120229 T<br>JP 9511704 T                                  | 15-08-1998<br>17-09-1997<br>27-08-1998<br>23-07-1997<br>16-10-1998<br>25-11-1997                             |
| EP 733994                                 | A | 25-09-1996          | DE 19509233 A   | 26-09-1996   |
| EP 640940                                 | A | 01-03-1995          | NL 9301457 A<br>JP 7244713 A  | 16-03-1995<br>19-09-1995   |
| EP 376062                                 | A | 04-07-1990          | FR 2641102 A<br>AT 118632 T<br>DE 68921179 D<br>DE 68921179 T<br>HK 1000220 A<br>JP 2220896 A<br>JP 2818605 B<br>US 4999742 A | 29-06-1990<br>15-03-1995<br>23-03-1995<br>21-09-1995<br>06-02-1998<br>04-09-1990<br>30-10-1998<br>12-03-1991 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den Internationale No

PCT/FR 99/00291

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents    | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| Y           | EP 0 706 152 A (FELA HOLDING)<br>10 avril 1996<br>voir le document en entier                      | 1-4,<br>7-13, 15              |
| Y           | EP 0 698 859 A (SCHLUMBERGER)<br>28 février 1996<br>voir le document en entier                    | 1-4,<br>7-13, 15              |
| A           | WO 96 10803 A (SIEMENS) 11 avril 1996<br>voir page 2, ligne 33 - page 3, ligne 9                  | 1-4, 9,<br>11-13              |
| A           | EP 0 733 994 A (MELZER MASCHINENBAU)<br>25 septembre 1996<br>voir colonne 4, ligne 29 - ligne 53. | 1, 2, 4,<br>11, 13            |
|             | ---<br>-/--   |                               |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 mai 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/05/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Forlen, G

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den 2 Internationale No

PCT/FR 99/00291

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
|-----------|---|-------------------------------|
| A         | EP 0 640 940 A (NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP) 1 mars 1995<br>voir le document en entier<br>----                                 | 1,3,5,<br>11,12,14            |
| A         | EP 0 376 062 A (ETA SA FABRIQUES D'EBAUCHES) 4 juillet 1990<br>voir colonne 6, ligne 11 - colonne 10,<br>ligne 40; figures 1-8<br>----- | 1,6,11                        |



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den International No

PCT/FR 99/00291

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)   | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|---|--|
| EP 706152 A                                     | 10-04-1996             | AT 167319 T<br>DE 59502482 D  | 15-06-1998<br>16-07-1998   |
| EP 698859 A                                     | 28-02-1996             | FR 2724040 A  | 01-03-1996   |
| WO 9610803 A                                    | 11-04-1996             | AT 168800 T<br>CN 1159859 A<br>DE 59502922 D<br>EP 0784829 A<br>ES 2120229 T<br>JP 9511704 T                                  | 15-08-1998<br>17-09-1997<br>27-08-1998<br>23-07-1997<br>16-10-1998<br>25-11-1997                             |
| EP 733994 A                                     | 25-09-1996             | DE 19509233 A   | 26-09-1996   |
| EP 640940 A                                     | 01-03-1995             | NL 9301457 A<br>JP 7244713 A  | 16-03-1995<br>19-09-1995   |
| EP 376062 A                                     | 04-07-1990             | FR 2641102 A<br>AT 118632 T<br>DE 68921179 D<br>DE 68921179 T<br>HK 1000220 A<br>JP 2220896 A<br>JP 2818605 B<br>US 4999742 A | 29-06-1990<br>15-03-1995<br>23-03-1995<br>21-09-1995<br>06-02-1998<br>04-09-1990<br>30-10-1998<br>12-03-1991 |